

Search Strategy

(Word)(tetrahydronaphthalene) and (Word)(liquid crystal)

127:313187

Electrooptical **liquid crystal** display with high contrast and fast switching.

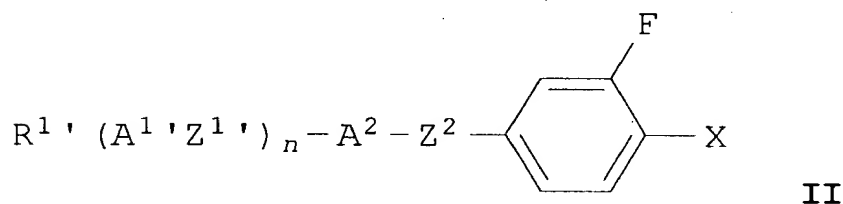
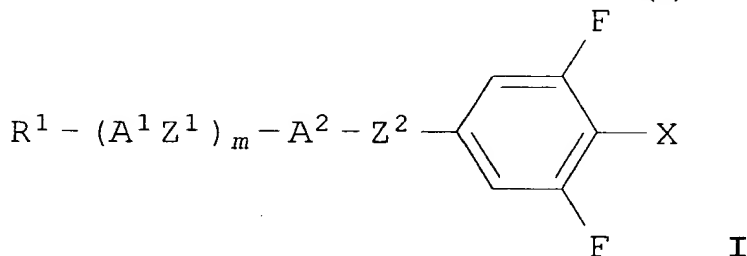
Tarumi, Kazuaki; Schuler, Brigitte; Poetsch, Eike (Merck Patent Gmbh, Germany). Ger. Offen. DE 19611096 A1 25 Sep 1997, 17 pp. (Germany).

CODEN: GWXXBX. CLASS: ICM: C09K019-06. ICS: C07C331-28;

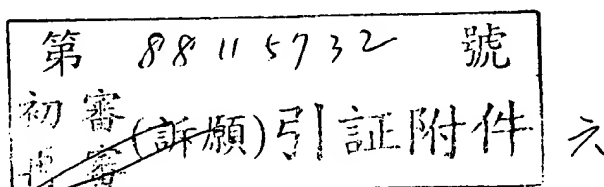
C07C255-50; C07C069-773; C07C043-225; C07C025-18; G02F001-13;

G09F009-35. ICA: C09K019-30; C09K019-12; C09K019-20; C09K019-34.

APPLICATION: DE 96-19611096 21 Mar 1996. DOCUMENT TYPE: Patent CA Section: 74 (Radiation Chemistry, Photochemistry, and Photographic and Other Reprographic Processes) Section cross-reference(s): 75



The title display has a reorientation layer for reorienting liq. crystals, whose field has a significant component parallel to a liq. **crystal** layer, and contains liq. **crystal** medium with a pos. dielec. anisotropy, where the medium contains at least a compd. I ($R^1 = \text{H}$, C_{1-15} alkyl, alkenyl; $A^1, A^2 = \text{trans-1,4-cyclohexylene}$, 1,4-phenylene, 1,4-cyclohexenylene, 1,4-bicyclo(2,2,2)octylene, piperidine, 1,4-diyl, naphthalene-2,6-diyl, decahydronaphthalene-2,6-diyl, 1,2,3,4-**tetrahydronaphthalene**-2,6-diyl; $Z^1, Z^2 = \text{COO}$, OCO , CH_2O , OCH_2 , CH_2CH_2 , CH:CH , $\text{C}\equiv\text{C}$, single bonding; $X = \text{F}$, Cl , fluoro-alky, alkoxy, alkenyl; $l, m = 0-2$) and at least a compd. II ($R^{1'} = \text{H}$, C_{1-15} alkyl, alkenyl; $A^{1'}, A^2 = \text{trans-1,4-cyclohexylene}$, 1,4-phenylene, 1,4-cyclohexenylene, 1,4-bicyclo(2,2,2)octylene, piperidine, 1,4-diyl, naphthalene-2,6-diyl, decahydronaphthalene-2,6-diyl, 1,2,3,4-**tetrahydronaphthalene**-2,6-diyl; $Z^{1'}, Z^2 = \text{COO}$, OCO , CH_2O , OCH_2 , CH_2CH_2 , CH:CH , $\text{C}\equiv\text{C}$, single bonding; $Y = \text{F}$, Cl , fluoro-alky, alkoxy, alkenyl; $l, m = 0-2$). The display is suitable as an IPS (In-Plane-Switching) display.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 11 096 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 196 11 096.3
㉑ Anmeldetag: 21. 3. 96
㉒ Offenlegungstag: 25. 9. 97

⑤① Int. Cl.⁸:
C 09 K 19/06
C 07 C 331/28
C 07 C 255/50
C 07 C 69/773
C 07 C 43/225
C 07 C 25/18
G 02 F 1/13
G 09 F 9/35
// C 09 K 19/30, 19/12,
19/20, 19/34

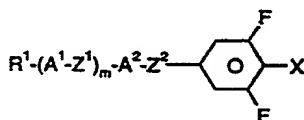
DE 196 11 096 A 1

⑦① Anmelder:
Merck Patent GmbH, 64293 Darmstadt, DE

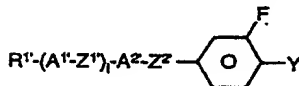
⑦② Erfinder:
Tarumi, Kazuaki, Dr., 64342 Seeheim-Jugenheim, DE;
Schuler, Brigitte, 63762 Großostheim, DE;
Poetsch, Eike, Dr., 64367 Mühltal, DE

⑤④ **Elektrooptische Flüssigkristallanzeige**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine elektrooptische Flüssigkristallanzeige mit einer Umorientierungsschicht zur Umorientierung der Flüssigkristalle, deren Feld eine signifikante Komponente parallel zur Flüssigkristallschicht aufweist, enthaltend ein flüssigkristallines Medium mit positiver dielektrischer Anisotropie, wobei das Medium mindestens eine Verbindung der Formel I



und mindestens eine Verbindung der Formel II



worin
 R^1 , $R^{1'}$, A^1 , $A^{1'}$, A^2 , $A^{2'}$, Z^1 , $Z^{1'}$, Z^2 , $Z^{2'}$, X , Y , l und m die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung haben, enthält.

DE 196 11 096 A 1

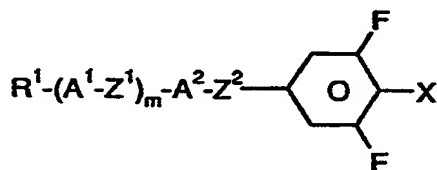
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 97 702 039/279

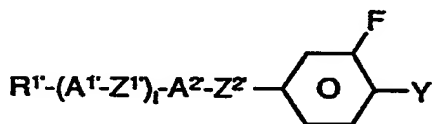
17/29

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrooptische Flüssigkristallanzeige mit einer Umorientierungsschicht zur Umorientierung der Flüssigkristalle, deren Feld eine signifikante Komponente parallel zur Flüssigkristallschicht aufweist, enthaltend ein flüssigkristallines Medium mit positiverdielektrischer Anisotropie, wobei das Medium mindestens eine Verbindung der Formel I,

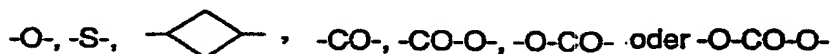


und mindestens eine Verbindung der Formel II



enthält,
worin

R^1 und R^{10} jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch,



so ersetzt sein können, daß C-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind, $A^1, A^{1'}$, A^2 und $A^{2'}$ jeweils unabhängig voneinander einen

- (a) trans-1,4-Cyclohexylenrest, worin auch eine oder mehrere nicht benachbarte CH_2 -Gruppen durch $-\text{O}-$ und/oder $-\text{S}-$ ersetzt sein können,
- (b) 1,4-Phenylenelement, worin auch eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,
- (c) Rest aus der Gruppe 1,4-Cyclohexenylen, 1,4-Bicyclo-(2,2,2)-octylen, Piperidin-1,4-diyl, Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl und 1,2,3,4-Tetrahydro-naphthalin-2,6-diyl,

wobei die Reste (a) und (b) durch ein oder zwei Fluor substituiert sein können, $Z^1, Z^{1'}$, Z^2 und $Z^{2'}$ jeweils unabhängig voneinander $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$ oder eine Einfachbindung, einer der Reste Z^1 bzw. $Z^{1'}$ und Z^2 bzw. $Z^{2'}$ auch $-(\text{CH}_2)_4-$ oder $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, und X und Y jeweils unabhängig voneinander F, Cl, fluorierter Alkyl-, Alkoxy- oder Alkenylrest, l und m jeweils unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten.

In herkömmlichen Flüssigkristallanzeigen (TN, STN, OMI, AMD-TN) werden die elektrischen Felder zur Umorientierung im wesentlichen senkrecht zur Flüssigkristallschicht erzeugt.

In der internationalen Patentanmeldung WO 91/10936 wird eine Flüssigkristallanzeige offenbart, in der die elektrischen Signale so erzeugt werden, daß die elektrischen Felder eine signifikante Komponente parallel zur Flüssigkristallschicht aufweisen (IPS, In-Plane-Switching). Die Prinzipien, solch eine Anzeige zu betreiben, werden z. B. beschrieben von R.A. Soref in Journal of Applied Physics, Vol 45, Nr. 12, S. 5466—5468 (1974).

In der EP 0 588 568 werden verschiedene Möglichkeiten zum Ansteuern solch einer Anzeige offenbart.

Diese IPS-Anzeigen können mit flüssigkristallinen Materialien entweder mit einer positiven oder mit einer negativen Dielektrizitätsanisotropie ($\Delta\epsilon \neq 0$) betrieben werden. Mit den bisher bekannten Materialien werden in IPS-Anzeigen jedoch relativ hohe Schwellspannungen und lange Schaltzeiten erzielt. Es bestand daher die Aufgabe, flüssigkristalline Materialien aufzuzeigen die geeignet sind bei IPS-Anzeigen relativ niedrige Schwellspannungen und kurze Schaltzeiten zu erzielen.

Diese Aufgabe wurde überraschenderweise gelöst durch Einsatz von flüssigkristallinen Materialien der Formeln I und II.

Solche Verbindungen sind z. B. bekannt aus der EP 0 387 032 und der WO 91/03450.

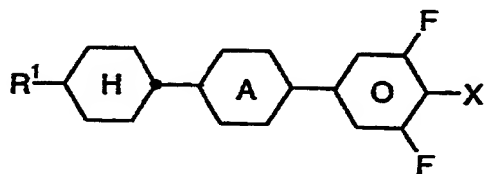
Es gibt darin jedoch keinen Hinweis, daß man mit Hilfe dieser beiden Substanzen die Schwellspannungen und

die Schaltzeiten von IPS-Anzeigen verbessern kann.

Gegenstand der Erfindung ist somit eine elektrooptische Flüssigkristallanzeige mit einer Umorientierungsschicht zur Umorientierung der Flüssigkristalle, deren Feld eine signifikante Komponente parallel zur Flüssigkristallschicht aufweist, enthaltend ein flüssigkristallines Medium mit positiver dielektrischer Anisotropie, wobei das Medium mindestens eine Verbindung der Formel I und II enthält.

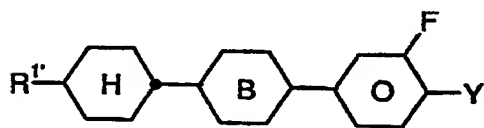
Bevorzugte Ausführungsformen sind IPS-Anzeigen, wobei

a) das Medium mindestens eine Verbindung der Formel I1



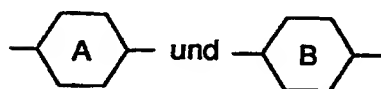
I1

und mindestens eine Verbindung der Formel II1



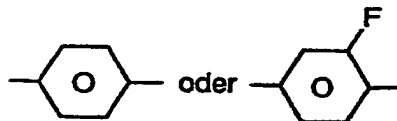
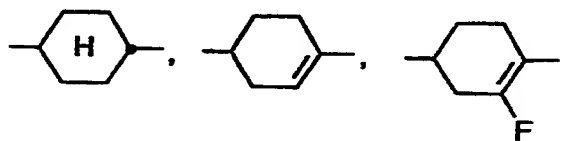
II1

enthält,
wobei



und

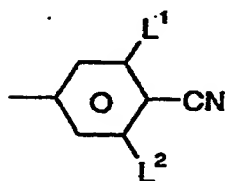
jeweils unabhängig voneinander



oder

bedeuten;

b) das Medium mindestens eine Verbindung enthält, welche eine Gruppe der Formel 2 aufweist:



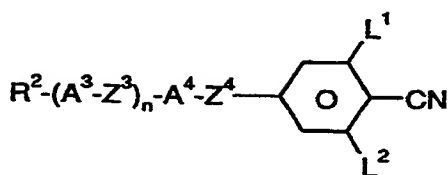
(2)

worin

L¹ und L² jeweils unabhängig voneinander H oder F

bedeuten,

insbesondere wobei das Medium mindestens eine Verbindung der Formel III enthält,



III

worin

L^1 und L^2 die angegebene Bedeutung aufweisen,

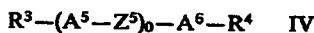
R^2 die für R^1 und R^{10} angegebene Bedeutung aufweist,

A^3 und A^4 jeweils unabhängig die für A^1 , $A^{1'}$, A^2 und $A^{2'}$ angegebene Bedeutung besitzen,

Z^3 und Z^4 jeweils unabhängig voneinander die für Z^1 , $Z^{1'}$, Z^2 und $Z^{2'}$ angegebene Bedeutung aufweisen, und n 0, 1 oder 2 ist;

c) das Medium eine dielektrische Anisotropie $\Delta\epsilon \geq 7,5$ aufweist, vorzugsweise zwischen 7,5 und 14;

d) das Medium mindestens eine Verbindung der Formel IV enthält,



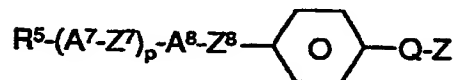
worin

R^3 und R^4 jeweils unabhängig voneinander die für R^1 und $R^{1'}$ angegebene Bedeutung besitzen,

A^5 und A^6 jeweils unabhängig die für A^1 , $A^{1'}$, A^2 und $A^{2'}$ angegebene Bedeutung besitzen,

jeweils unabhängig voneinander die für Z^1 , $Z^{1'}$, Z^2 und $Z^{2'}$ angegebene Bedeutung aufweist, und o 1, 2 oder 3 ist;

e) das Medium mindestens eine Verbindung der Formel V enthält,



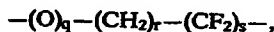
V

worin

R^5 die für R^1 und $R^{1'}$ angegebene Bedeutung aufweist,

A^7 und A^8 jeweils unabhängig voneinander die für A^1 , $A^{1'}$, A^2 und $A^{2'}$ angegebene Bedeutung besitzen,

Z^7 und Z^8 jeweils unabhängig voneinander die für Z^1 , $Z^{1'}$, Z^2 und $Z^{2'}$ angegebene Bedeutung besitzen, und Q einen Polyfluoralkylenrest der Formel



worin

q 0 oder 1 ist,

r 0, oder eine ganze Zahl zwischen 1 und 6 ist,

s eine ganze Zahl zwischen 0 und 6 ist,

Z H, F oder Cl ist, und

p 0, 1 oder 2 ist, bedeuten.

In den Verbindungen der Formeln I und II bedeuten X und Y vorzugsweise F, OCF_3 , OCHF_2 , CF_3 , OCHF_2CF_3 , $\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$, OC_2F_5 , OC_3F_7 , $\text{OCH}=\text{CF}_2$, $\text{OCF}=\text{CF}_2$, $\text{OCF}=\text{CHF}$, insbesondere F, OCF_3 und OCHF_2 .

Weiterhin bevorzugt ist eine IPS-Anzeige, wobei die Bildelemente mittels Aktivmatrix angesteuert werden.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein flüssigkristallines Medium mit positiver dielektrischer Anisotropie, welches

— 25 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 30 bis 50 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel I,

— 25 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 35 bis 50 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel II,

— 0 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel III, und

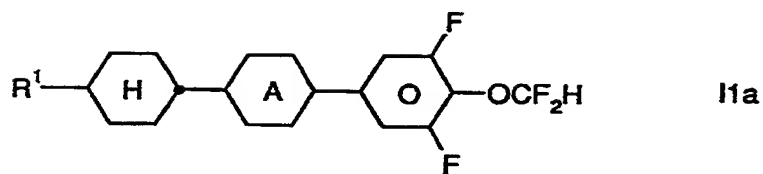
— 0 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 0 bis 20 Gew.-% einer Verbindung der Formel IV,

— 5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-% einer Verbindung der Formel V,

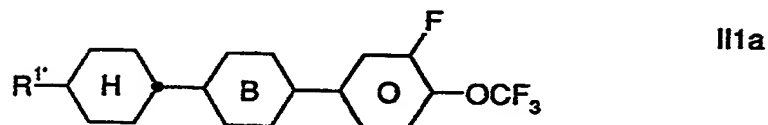
enthält.

Vorzugsweise enthält das erfindungsgemäße flüssigkristalline Medium:

— mindestens eine Verbindung der Formel IIa und II1a enthält



5

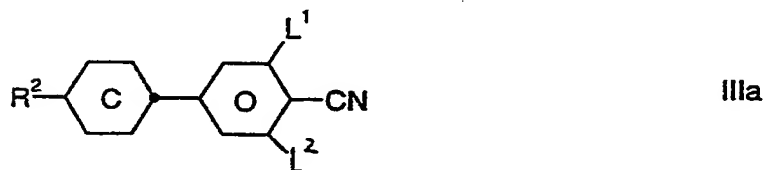


10

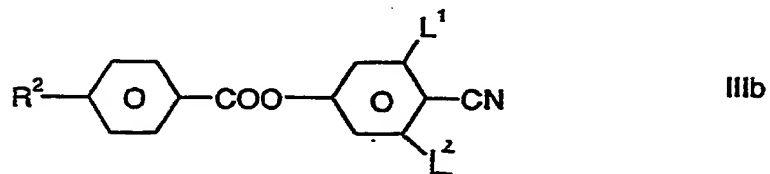
15

— mindestens eine Verbindung, ausgewählt aus den Formeln IIIa, IIIb, IIIc und IIId enthält,

20

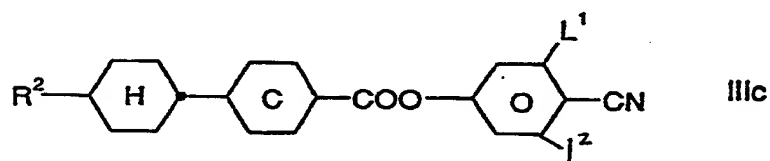


25



30

35



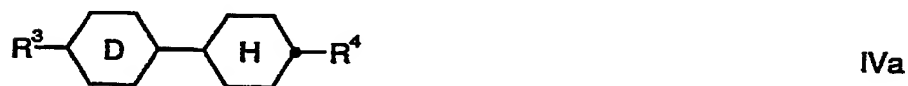
40



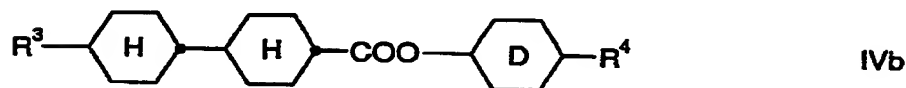
45

— gegebenenfalls eine Verbindung ausgewählt aus den Formeln IVa, IVb und IVc,

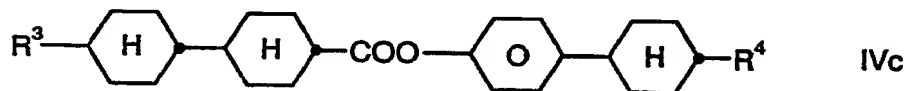
50



55



60



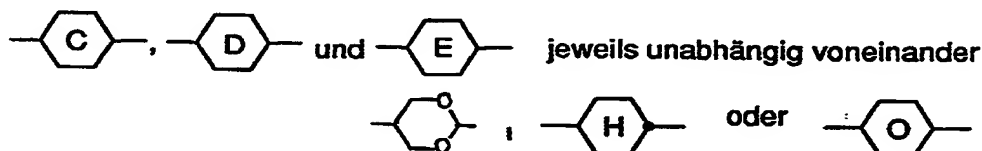
65

sowie

— mindestens eine Verbindung der Formel Va,



10 worin



20 bedeuten, und $R^1, R^{1'}, R^2, R^{2'}, R^4, R^5, L^1$, und L^4 die jeweils angegebene Bedeutung besitzen. In den Verbindungen der Formel Va bedeutet X^* vorzugsweise F; ferner fluorierter Alkyl-, Alkoxy oder Alkenylrest.

Die erfindungsgemäßen flüssigkristallinen Medien weisen in der Regel eine Doppelbrechung (Δn) $< 0,12$ auf, vorzugsweise ist Δn zwischen $0,07$ und $0,1$, insbesondere zwischen $0,07$ und $0,09$.

Die Viskosität (bei 20°C) der erfindungsgemäßen Materialien ist in der Regel kleiner als $30 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$. Der spezifische Widerstand der erfindungsgemäßen Materialien ist in der Regel bei 20°C zwischen 5×10^{10} und $5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$, besonders bevorzugt liegen die Werte zwischen 5×10^{11} und $5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$, besonders bevorzugt liegen die Werte zwischen 5×10^{11} und $5 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$.

Es wurde gefunden, daß bereits ein relativ geringer Anteil an Verbindungen der Formeln I und II im Gemisch mit üblichen Flüssigkristallmaterialien, insbesondere jedoch mit einer oder mehreren Verbindungen der Formel III, IV und/oder V zu einer beträchtlichen Erniedrigung der Schwellspannung und zu schnellen Schaltzeiten führt, wobei gleichzeitig breite nematische Phasen mit tiefen Übergangstemperaturen smektisch-nematisch beobachtet werden. Die Verbindungen der Formeln I bis V sind farblos, stabil und untereinander und mit anderen Flüssigkristallmaterialien gut mischbar.

Der Ausdruck "Alkyl" umfaßt geradkettige und verzweigte Alkylgruppen mit 1–7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl und Heptyl. Gruppe mit 2–5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

Der Ausdruck "Alkenyl" umfaßt geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit 2–7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen. Besonders Alkenylgruppen sind C_2 – C_7 -1E-Alkenyl, C_4 – C_7 -3E-Alkenyl, C_5 – C_7 -4-Alkenyl, C_6 – C_7 -5-Alkenyl und C_7 -6-Alkenyl, insbesondere C_2 – C_7 -1E-Alkenyl, C_4 – C_7 -3E-Alkenyl und C_5 – C_7 -4-Alkenyl.

Beispiele bevorzugter Alkenylgruppen sind Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 1E-Pentenyl, 1E-Hexenyl, 1E-Heptenyl, 3-Butenyl, 3E-Pentenyl, 3E-Hexenyl, 3E-Heptenyl, 4-Pentenyl, 4Z-Hexenyl, 4E-Hexenyl, 4Z-Heptenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl und dergleichen. Gruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

Der Ausdruck "Fluoralkyl" umfaßt vorzugsweise geradkettige Gruppen mit endständigen Fluor, d. h. Fluormethyl, 2-Fluorethyl, 3-Fluorpropyl, 4-Fluorbutyl, 5-Fluorpentyl, 6-Fluorhexyl und 7-Fluorheptyl. Andere Positionen des Fluors sind jedoch nicht ausgeschlossen.

Der Ausdruck "Oxaalkyl" umfaßt vorzugsweise geradkettige Reste der Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{O}-(\text{CH}_2)_m$, worin n und m jeweils unabhängig voneinander 1 bis 6 bedeuten. Vorzugsweise ist n = 1 und m 1 bis 6.

Durch geeignete Wahl der Bedeutungen von $R^{1'}$, R^1 bis R^5 können die Ansprechzeiten, die Schwellenspannung, die Steilheit der Transmissionskennlinien etc. in gewünschter Weise modifiziert werden. Beispielsweise führen 1E-Alkenylreste, 3E-Alkenylreste, 2E-Alkenyloxyreste und dergleichen in der Regel zu kürzeren Ansprechzeiten, verbesserten nematischen Tendenzen und einem höheren Verhältnis der elastischen Konstanten k_{33} (bend) und k_{11} (splay) im Vergleich zu Alkyl- bzw. Alkoxyresten. 4-Alkenylreste, 3-Alkenylreste und dergleichen ergeben im allgemeinen tiefere Schwellenspannungen und kleinere Werte von k_{33}/k_{11} im Vergleich zu Alkyl- und Alkoxyresten.

Eine Gruppe $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ in $Z^1, Z^{1'}, Z^2$ bzw. $Z^{2'}$ führt im allgemeinen zu höheren Werten von k_{33}/k_{11} im Vergleich zu einer einfachen Kovalenzbindung. Höhere Werte von k_{33}/k_{11} ermöglichen z. B. flachere Transmissionskennlinien in TN-Zellen mit 90° Verdrillung (zur Erzielung von Grautönen) und steilere Transmissionskennlinien in STN-, SBE- und OMI-Zellen (höhere Multiplexierbarkeit) und umgekehrt.

Das optimale Mengenverhältnis der Verbindungen der Formeln I und II + III + IV und/oder IV hängt weitgehend von den gewünschten Eigenschaften, von der Wahl der Komponenten der Formeln I, II und/oder III bis V und von der Wahl weiterer gegebenenfalls vorhandener Komponenten ab. Geeignete Mengenverhältnisse innerhalb des oben angegebenen Bereichs können von Fall zu Fall leicht ermittelt werden.

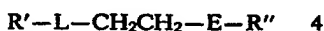
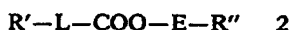
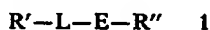
Die Gesamtmenge an Verbindungen der Formeln I bis V in den erfindungsgemäßen Gemischen ist nicht kritisch. Die Gemische können daher eine oder mehrere weitere Komponenten enthalten zwecks Optimierung

verschiedener Eigenschaften. Der beobachtete Effekt auf die Ansprechzeiten und die Schwellenspannung ist jedoch in der Regel umso größer je höher die Gesamtkonzentration an Verbindungen der Formeln I und II ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Medien Verbindungen der Formel I und II, worin $X = OCF_2$ und $Y = OCF_3$ bedeutet.

Die erfindungsgemäßen flüssigkristallinen Medien enthalten vorzugsweise neben einer oder mehreren Verbindungen der Formeln I, II und III und gegebenenfalls IV und/oder V als weitere Bestandteile 2 bis 40, insbesondere 4 bis 30 Komponenten. Ganz besonders bevorzugt enthalten diese Medien neben einer oder mehreren erfindungsgemäßen Verbindungen 7 bis 25 Komponenten. Diese weiteren Bestandteile werden vorzugsweise ausgewählt aus nematischen oder nematogenen (monotropen oder isotropen) Substanzen, insbesondere Substanzen aus den Klassen der Azoxybenzole, Benzylidenaniline, Biphenyle, Terphenyle, Phenyl- oder Cyclohexylbenzoate, Cyclohexan-carbonsäurephenyl- oder cyclohexylester, Phenyl- oder Cyclohexyl-ester der Cyclohexylbenzoesäure, Phenyl- oder Cyclohexyl-ester der Cyclohexylcyclohexancarbonsäure, Cyclohexylphenylester der Benzoesäure, der Cyclohexancarbonsäure, bzw. der Cyclohexylcyclohexancarbonsäure, Phenylcyclohexane, Cyclohexylbiphenyle, Phenylcyclohexylcyclohexane, Cyclohexylcyclohexane, Cyclohexylcyclohexylcyclohexene, 1,4-Bis-cyclohexylbenzole, 4,4'-Bis-cyclohexylbiphenyle, Phenyl- oder Cyclohexylpyrimidine, Phenyl- oder Cyclohexylpyridine, Phenyl- oder Cyclohexyldioxane, Phenyl- oder Cyclohexyl-1,3-dithiane, 1,2-Diphenylethane, 1,2-Dicyclohexylethane, 1-Phenyl-2-cyclohexylethane, 1-Cyclohexyl-2-(4-phenyl-cyclohexyl)-ethane, 1-Cyclohexyl-2-biphenylethane, 1-Phenyl-2-cyclohexylphenylethane, gegebenenfalls halogenierten Stilbene, Benzylphenylether, Tolane und substituierten Zimtsäuren. Die 1,4-Phenylengruppen in diesen Verbindungen können auch fluoriert sein.

Die wichtigsten als weitere Bestandteile erfindungsgemäßer Medien in Frage kommenden Verbindungen lassen sich durch die Formeln 1, 2, 3, 4 und 5 charakterisieren:



In den Formeln 1, 2, 3, 4 und 5 bedeuten L und E, die gleich oder verschieden sein können, jeweils unabhängig voneinander einen bivalenten Rest aus der aus $-Phe-$, $-Cyc-$, $-Phe-Phe-$, $-Phe-Cyc-$, $-Cyc-Cyc-$, $-Pyr-$, $-Dio-$, $-G-Phe-$ und $-G-Cyc-$ sowie deren Spiegelbilder gebildeten Gruppe, wobei Phe unsubstituiertes oder durch Fluor substituiertes 1,4-Phenyl, Cyc trans-1,4-Cyclohexyl oder 1,4-Gyclohexyl, Pyr Pyrimidin-2,5-diyl oder Pyridin-2,5-diyl, Dio 1,3-Dioxan-2,5-diyl und G 2-(trans-1,4-Cyclohexyl)-ethyl, Pyrimidin-2,5-diyl, Pyridin-2,5-diyl oder 1,3-Dioxan-2,5-diyl bedeuten.

Vorzugsweise ist einer der Reste L und E Cyc, Phe oder Pyr. E ist vorzugsweise Cyc, Phe oder Phe-Cyc. Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Medien eine oder mehrere Komponenten ausgewählt aus den Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5, worin L und E ausgewählt sind aus der Gruppe Cyc, Phe und Pyr und gleichzeitig eine oder mehrere Komponenten ausgewählt aus den Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5, worin einer der Reste L und E ausgewählt ist aus der Gruppe Cyc, Phe und Pyr und der andere Rest ausgewählt ist aus der Gruppe $-Phe-Phe-$, $-Phe-Cyc-$, $-Cyc-Cyc-$, $-G-Phe-$ und $-G-Cyc-$, und gegebenenfalls eine oder mehrere Komponenten ausgewählt aus den Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5, worin die Reste L und E ausgewählt sind aus der Gruppe $-Phe-Cyc-$, $-Cyc-Cyc-$, $-G-Phe-$ und $-G-Cyc-$.

R' und R'' bedeuten in einer kleineren Untergruppe der Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5 jeweils unabhängig voneinander Alkyl, Alkenyl, Alkoxy, Alkoxyalkyl, Alkenyloxy oder Alkanoyloxy mit bis zu 8 Kohlenstoffatomen. Im folgenden wird diese kleinere Untergruppe Gruppe A genannt und die Verbindungen werden mit den Teilformeln 1a, 2a, 3a, 4a und 5a bezeichnet. Bei den meisten dieser Verbindungen sind R' und R'' voneinander verschieden, wobei einer dieser Reste meist Alkyl, Alkenyl, Alkoxy oder Alkoxyalkyl ist.

In einer anderen als Gruppe B bezeichneten kleineren Untergruppe der Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5 bedeutet $R'' = F$, $-Cl$, $-NCS$ oder $-(O)_iCH_3-(k+1)F_kCl_i$, wobei $i = 0$ oder 1 und $k+1 = 1, 2$ oder 3 sind; die Verbindungen, in denen R'' diese Bedeutung hat, werden mit den Teilformeln 1b, 2b, 3b, 4b und 5b bezeichnet. Besonders bevorzugt sind solche Verbindungen der Teilformeln 1b, 2b, 3b, 4b und 5b, in denen R'' die Bedeutung $-F$, $-Cl$, $-NCS$, $-CF_3$, $-OCHF_2$ oder $-OCF_3$ hat.

In den Verbindungen der Teilformeln 1b, 2b, 3b, 4b und 5b hat R' die bei den Verbindungen der Teilformeln 1a-5a angegebene Bedeutung und ist vorzugsweise Alkyl, Alkenyl, Alkoxy oder Alkoxyalkyl.

In einer weiteren kleineren Untergruppe der Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5 bedeutet $R'' = CN$; diese Untergruppe wird im folgenden als Gruppe C bezeichnet und die Verbindungen dieser Untergruppe werden entsprechend mit Teilformeln 1c, 2c, 3c, 4c und 5c beschrieben. In den Verbindungen der Teilformeln 1c, 2c, 3c, 4c und 5c hat R' die bei den Verbindungen der Teilformeln 1a-5a angegebene Bedeutung und ist vorzugsweise Alkyl, Alkoxy oder Alkenyl.

Neben den bevorzugten Verbindungen der Gruppen A, B und C sind auch andere Verbindungen der Formeln 1, 2, 3, 4 und 5 mit anderen Varianten der vorgesehenen Substituenten gebräuchlich. Alle diese Substanzen sind nach literaturbekannten Methoden oder in Analogie dazu erhältlich.

Die erfindungsgemäßen Medien enthalten neben erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel I vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen, welche ausgewählt werden aus der Gruppe A und/oder Gruppe B und/oder Gruppe C. Die Massenanteile der Verbindungen aus diesen Gruppen an den erfindungsgemäßen Medien sind vorzugsweise

5 Gruppe A: 0 bis 90%1 vorzugsweise 20 bis 90%, insbesondere 30 bis 90%

Gruppe B: 0 bis 80%, vorzugsweise 10 bis 80%, insbesondere 10 bis 65%

Gruppe C: 0 bis 80%, vorzugsweise 5 bis 80%, insbesondere 5 bis 50%

wobei die Summe der Massenanteile der in den jeweiligen erfindungsgemäßen Medien enthaltenen Verbindungen aus den Gruppen A und/oder B und/oder C vorzugsweise 5% bis 90% und insbesondere 10% bis 90% beträgt.

10 Die erfindungsgemäßen Medien enthalten vorzugsweise 1 bis 40%, insbesondere vorzugsweise 5 bis 30% an erfindungsgemäßen Verbindungen. Weiterhin bevorzugt sind Medien, enthaltend mehr als 40%, insbesondere 45 bis 90% an erfindungsgemäßen Verbindungen. Die Medien enthalten vorzugsweise drei, vier oder fünf erfindungsgemäße Verbindungen.

15 Der Aufbau der erfindungsgemäßen IPS-Anzeige entspricht der für derartige Anzeigen üblichen Bauweise, wie z. B. beschrieben in der WO 91/10936 oder der EP 0 588568. Dabei ist der Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefaßt und umfaßt auch alle Abwandlungen und Modifikationen der IPS-Anzeige, insbesondere z. B. auch Matrix-Anzeigeelemente auf Basis poly-Si TFT oder MIM.

20 Ein wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäßen Anzeigen zu den bisher üblichen besteht jedoch in der Wahl der Flüssigkristallparameter der Flüssigkristallschicht.

Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendbaren Flüssigkristallmischungen erfolgt in an sich üblicher Weise. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in der den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, zweckmäßig bei erhöhter Temperatur. Es ist auch möglich, Lösungen der Komponenten in einem organischen Lösungsmittel, z. B. in Aceton, Chloroform oder Methanol, zu mischen und das Lösungsmittel nach Durchmischung wieder zu entfernen, beispielsweise durch Destillation.

Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze enthalten. Beispielsweise können 0—15% pleochroitische Farbstoffe oder chirale Dotierstoffe zugesetzt werden.

30 C bedeutet eine kristalline, S eine smektische, SB eine smektisch B, N eine nematische und I die isotrope Phase. V_{10} bezeichnet die Spannung für 10% Transmission (Blickrichtung senkrecht zur Plattenoberfläche). t_{on} bezeichnet die Einschaltzeit und t_{off} die Ausschaltzeit bei einer Betriebsspannung entsprechend dem 2,5-fachen Wert von V_{10} . Δn bezeichnet die optische Anisotropie und n_0 den Brechungsindex (jeweils bei 589 nm). A_e bezeichnet die dielektrische (Anisotropie ($\Delta\epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp}$, wobei $\epsilon_{||}$ die Dielektrizitätskonstante parallel zu den Moleküllängsachsen und ϵ_{\perp} die Dielektrizitätskonstante senkrecht dazu bedeutet). Die elektrooptischen Daten wurden in einer IPS-Zelle bei 20°C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird. Die optischen Daten wurden bei 20°C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird.

35 Es wurde eine IPS-Testzelle gemäß WO 91/10936 mit einer Kammstruktur eingesetzt, wobei die Elektroden und die Elektrodenzwischenräume einen Abstand von 20 µm aufweisen.

40 Die Schichtdicke d des Flüssigkristallmaterials beträgt 5 µm. Die Zelle weist ferner auf:

Ausgangsverdrillungswinkel: 0°

Ausrichtungswinkel: 5°

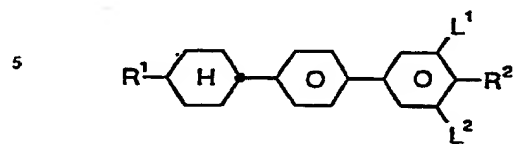
Tilt-Anstellwinkel: 3°

45 Die Zellen sind im "Aus"-Zustand dunkel.

In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste C_nH_{2n+1} sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben. Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten R^1 , R^2 , L^1 und L^2 :

Code für R ¹ , R ² , L ¹ , L ²	R ¹	R ²	L ¹	L ²	
nm	C _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	H	H	5
nOm	C _n H _{2n+1}	OC _m H _{2m+1}	H	H	
nO.m	OC _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	H	H	10
n	C _n H _{2n+1}	CN	H	H	
nN.F	C _n H _{2n+1}	CN	F	H	
nF	C _n H _{2n+1}	F	H	H	15
nOF	OC _n H _{2n+1}	F	H	H	
nCl	C _n H _{2n+1}	Cl	H	H	
nF.F	C _n H _{2n+1}	F	F	H	20
nCF ₃	C _n H _{2n+1}	CF ₃	H	H	
nOCF ₃	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	H	H	25
nOCF ₃	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	H	H	
nOCF ₂	C _n H _{2n+1}	OCHF ₂	H	H	
nS	C _n H _{2n+1}	NCS	H	H	30
rVsN	C _r H _{2r+1} -CH=CH-C _s H _{2s} -	CN	H	H	
rEsN	C _r H _{2r+1} -O-C ₂ H _{2s} -	CN	H	H	35
nAm	C _n H _{2n+1}	COOC _m H _{2m+1}	H	H	
nF.F.F	C _n H _{2n+1}	F	F	F	
nCl.F.F	C _n H _{2n+1}	Cl	F	F	40
nCF ₃ .F.F	C _n H _{2n+1}	CF ₃	F	F	
nOCF ₃ .F.F	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	F	F	
nOCF ₂ .F.F	C _n H _{2n+1}	OCHF ₂	F	F	45
nOCF ₃ .F	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	F	H	
					50
					55
					60
					65

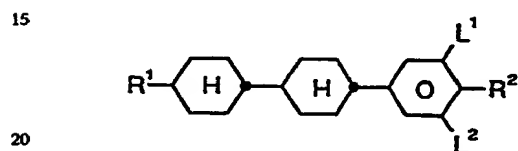
Tabelle A



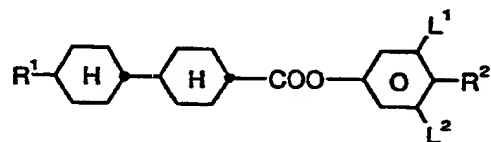
BCH



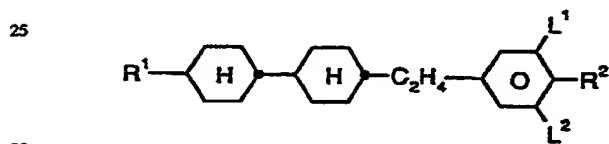
CCH



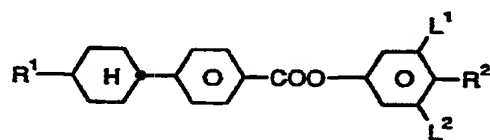
CCP



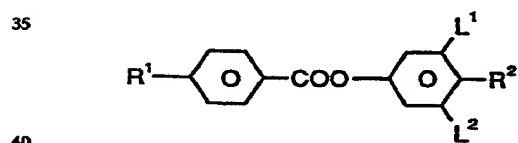
CP



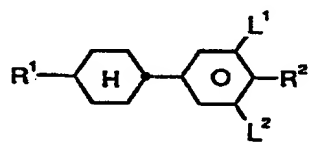
ECCP



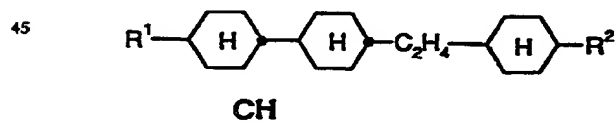
HP



ME

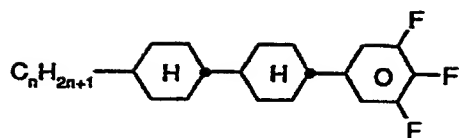


PCH

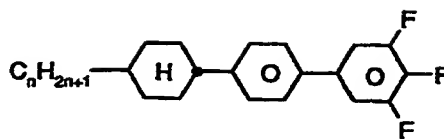


CH

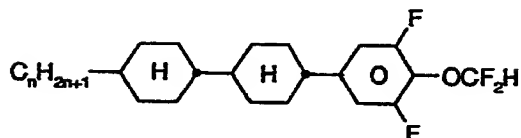
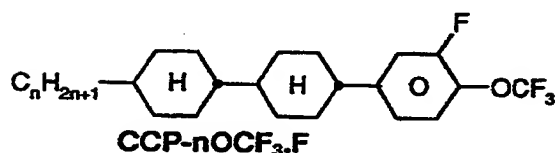
Tabelle B



CCP-nF.F.F



BCH-nF.F.F

CCP-nOCF₂.F.FCCP-nOCF₃.F

Beispiel 1

Eine IPS-Anzeige enthält eine nematische Mischung mit

Klärpunkt: 84°C

Δn [589 nm, 20°C]: +0,0792

n_0 : 1,4636

$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C): 7,6

ϵ_{\perp} : 4,0

Viskosität (20°C): 24 mm²·s⁻¹

bestehend aus

PCH-7F	12,80%
CCP-2OCF ₂ .F.F	14,90%
CCP-3OCF ₂ .F.F	13,80%
CCP-5OCF ₂ .F.F	15,90%
CCP-2OCF ₃ .F	17,00%
CCP-3OCF ₃ .F	12,80%
CCP-5OCF ₃ .F	12,80%

und weist einen hohen Kontrast und niedrige Schaltzeiten auf.

V_{10} : 4,0 V

V_{max} : 8,2 V.

Beispiel 2

Eine IPS-Anzeige enthält eine nematische Mischung mit

Klärpunkt: 77°C

Δn [589 nm, 20°C]: +0,0837

n_0 : 1,4666

$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C): 10,4

ϵ_{\perp} : 4,7

bestehend aus

	PCH-7F	12,0%
	CCP-2OCF ₂ F.F	14,0%
	CCP-3OCF ₂ F.F	13,0%
	CCP-5OCF ₂ F.F	15,0%
5	CCP-2OCF ₃ F	16,0%
	CCP-3OCF ₃ F	12,0%
	CCP-5OCF ₃ F	12,0%
	ME 2N.F	4,0%
10	ME 3N.F	2,0%

und weist einen hohen Kontrast und niedrige Schaltzeiten auf.

V_{10} : 3,5 V

15 V_{max} : 7,0 V.

Beispiel 3

Eine IPS-Anzeige enthält eine nematische Mischung mit

20	Klärpunkt: 74°C
	Δn [589 nm, 20°C]: +0,0895
	n_o : 1,4687
	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C): 12,9
25	ϵ_{\perp} : 5,3
	Viskosität (20°C): 27 mm ² ·s ⁻¹

bestehend aus

30	PCH-7F	10,0%
	CCP-2OCF ₂ F.F	10,0%
	CCP-3OCF ₂ F.F	12,0%
	CCP-5OCF ₂ F.F	16,0%
	CCP-2OCF ₃ F	16,0%
35	CCP-3OCF ₃ F	12,0%
	CCP-5OCF ₃ F	12,0%
	ME2N.F	5,0%
	ME3N.F	5,0%
40	ME5N.F	2,0%

weist einen hohen Kontrast und niedrige Schaltzeiten auf.

45 $V_{(10,0,20)}$: 2,7 V

V_{max} : 5,7 V.

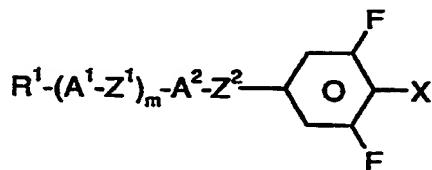
Patentansprüche

50 1. Elektrooptische Flüssigkristallanzeige

- mit einer Umorientierungsschicht zur Umorientierung der Flüssigkristalle, deren Feld eine signifi-
- enthaltend ein flüssigkristallines Medium mit positiver dielektrischer Anisotropie, dadurch gekenn-
- zeichnet, daß das Medium mindestens eine Verbindung der Formel I,

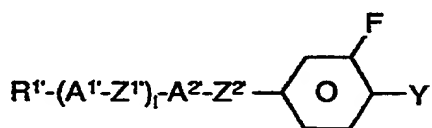
55

60



65

und mindestens eine Verbindungen der Formel II

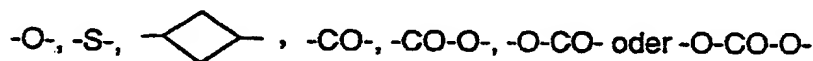


II

5

enthält,
worin

R^1 und R^1' jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch



15

so ersetzt sein können, daß C-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

A^1, A^1', A^2 und A^2' jeweils unabhängig voneinander einen

(a) trans-1,4-Cyclohexylenrest, worin auch eine oder mehrere nicht benachbarte CH_2 -Gruppen durch $-\text{O}-$ und/oder $-\text{S}-$ ersetzt sein können, 20

(b) 1,4-Phenylene, worin auch eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,

(c) Rest aus der Gruppe 1,4-Cyclohexylen, 1,4-Bicyclo(2,2,2)-octylen, Piperidin- 1,4-diyl, Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl,

wobei die Reste (a) und (b) durch ein oder zwei Fluor substituiert sein können, 25

Z^1, Z^1', Z^2 und Z^2' jeweils unabhängig voneinander $-\text{CO}-\text{O}-, -\text{O}-\text{CO}-, -\text{CH}_2\text{O}-, -\text{OCH}_2-, -\text{CH}_2\text{CH}_2-, -\text{CH}=\text{CH}-, -\text{C}\equiv\text{C}-$ oder eine Einfachbindung, einer der Reste Z^1 bzw. Z^1' und Z^2 bzw.

Z^2' auch $-(\text{CH}_2)_4-$ oder $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, und

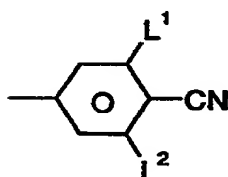
X und Y jeweils unabhängig voneinander F, Cl, fluorierter Alkyl-, Alkoxy- oder Alkenylrest,

l und m jeweils unabhängig voneinander 0,1 oder 2

30

bedeuten.

2. Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium mindestens eine Verbindung enthält, welche eine Gruppe der Formel 2 aufweist:



(2)

35

40

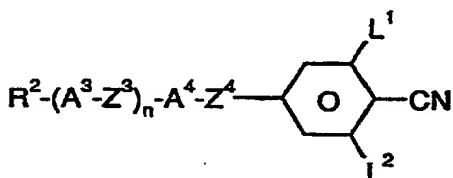
worin

L^1 und L^2 jeweils unabhängig voneinander H oder F

45

bedeuten.

3. Flüssigkristallanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium mindestens eine Verbindung der Formel III,



III

50

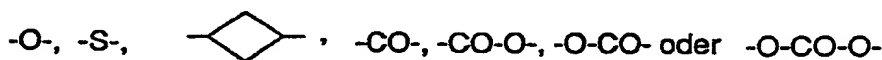
55

worin

L^1 und L^2 jeweils unabhängig voneinander H oder F,

60

R^2 H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch



65

so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

A³ und A⁴ jeweils unabhängig voneinander einen

(a) trans-1,4-Cyclohexylenrest, worin auch eine oder mehrere nicht benachbarte CH₂-Gruppen durch —O— und/oder —S— ersetzt sein können,

(b) 1,4-Phenylene, worin auch eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,

(c) Rest aus der Gruppe 1,4-Cyclohexenylene, 1,4-Bicyclo(2,2,2)-octylene, Piperidin-1,4-diyl, Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl,

wobei die Reste (a) und (b) durch ein oder zwei Fluor substituiert sein können,

Z³ und Z⁴ jeweils unabhängig voneinander —CO—O—, —O—CO—, —CH₂O—, —OCH₂—, —CH₂CH₂—, —CH=CH—, —C≡C— oder eine Einfachbindung, einer der Reste Z³ bzw. Z⁴ auch —(CH₂)₄— oder —CH=CH—CH₂CH₂—, und

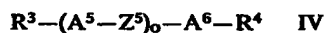
n 0, 1 oder 2

bedeuten,

enthält.

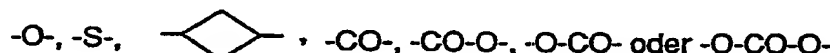
4. Flüssigkristallanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium eine dielektrische Anisotropie $\Delta\epsilon \geq 7,5$ aufweist.

5. Flüssigkristallanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium zusätzlich eine Verbindung der Formel IV enthält,



worin

R³ und R⁴ jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF₃ oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH₂-Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch



so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

A⁵ und A⁶ jeweils unabhängig voneinander einen

(a) trans-1,4-Cyclohexylenrest, worin auch eine oder mehrere nicht benachbarte CH₂-Gruppen durch —O— und/oder —S— ersetzt sein können,

(b) 1,4-Phenylene, worin auch eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,

(c) Rest aus der Gruppe 1,4-Cyclohexenylene, 1,4-Bicyclo(2,2,2)-octylene, Piperidin-1,4-diyl, Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl,

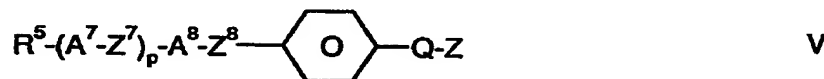
wobei die Reste (a) und (b) durch ein oder zwei Fluor substituiert sein können,

Z⁵ —CO—O—, —O—CO—, —CH₂O—, —OCH₂—, —CH₂CH₂—, —CH=CH—, —C≡C— oder eine Einfachbindung,

o 1, 2 oder 3 ist,

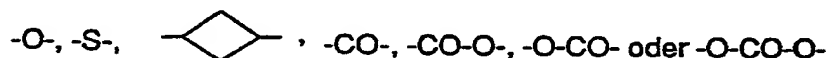
bedeuten.

6. Flüssigkristallanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium mindestens eine Verbindung der Formel V enthält,



worin

R⁵ H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF₃ oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH₂-Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch



so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

A⁷ und A⁸ jeweils unabhängig voneinander einen

(a) trans-1,4-Cyclohexylenrest, worin auch eine oder mehrere nicht benachbarte CH₂-Gruppen durch —O— und/oder —S— ersetzt sein können,

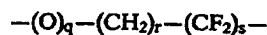
(b) 1,4-Phenylene, worin auch eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,

(c) Rest aus der Gruppe 1,4-Cyclohexenylene, 1,4-Bicyclo(2,2,2)-octylene, Piperidin-1,4-diyl, Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl,

wobei die Reste (a) und (b) durch ein oder zwei Fluor substituiert sein können,

Z⁷ und Z⁸ —CO—O—, —O—CO—, —CH₂O—, —OCH₂—, —CH₂CH₂—, —CH=CH—, —C≡C— oder

eine Erfindung, einer der Reste Z^7 und Z^8 auch $-(CH_2)_4$ oder $-CH=CH-CH_2CH_2-$,
 Q einen Polyfluoralkylenrest der Formel



worin

q 0 oder 1 ist

r 0, oder eine ganze Zahl zwischen 0 und 6 ist und

s eine ganze Zahl zwischen 0 und 6 ist,

Z H, F oder Cl, und

p 0, 1 oder 2 bedeuten.

7. Anzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildelemente mittels Aktivmatrix angesteuert werden.

8. Flüssigkristallines Medium mit positiver dielektrischer Anisotropie, dadurch gekennzeichnet, daß es sich aus den Verbindungen I, II und III oder I, II, III, IV und/oder V gemäß der Ansprüche 1 bis 6 zusammensetzt.

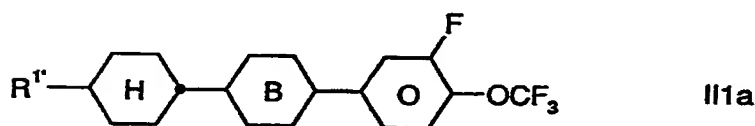
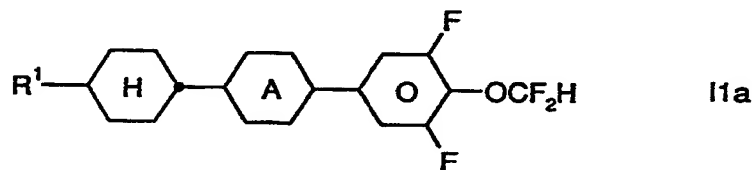
9. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es

- 25 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 30 bis 50 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel I,
- 25 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 35 bis 50 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel II,
- 0 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel III, und
- 0 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 0 bis 20 Gew.-% einer Verbindung der Formel IV,
- 5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-% einer Verbindung der Formel V,

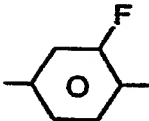
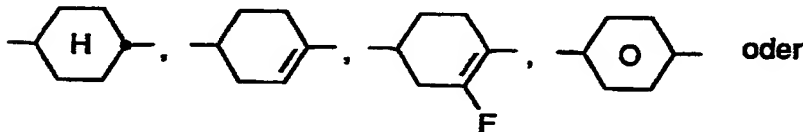
enthält

10. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß es:

- mindestens eine Verbindung der Formel IIa und IIIa enthält

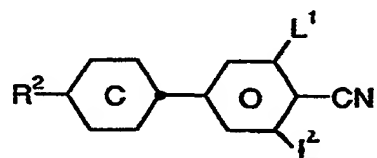


wobei

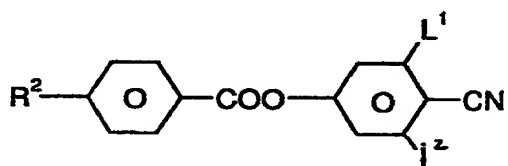


bedeuten,

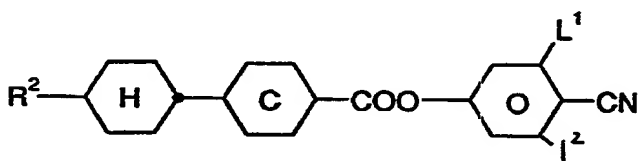
- mindestens eine Verbindung, ausgewählt aus den Formeln IIIa, IIIb, IIIc und IIId enthält,



IIIa



IIIb

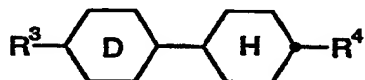


IIIc

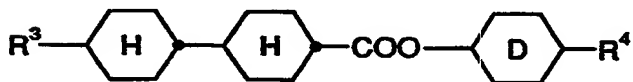


IIId

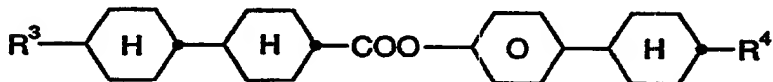
30 — gegebenenfalls eine Verbindung ausgewählt aus den Formeln IVa, IVb und IVc enthält,



IVa



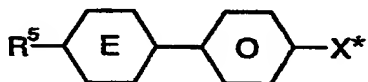
IVb



IVc

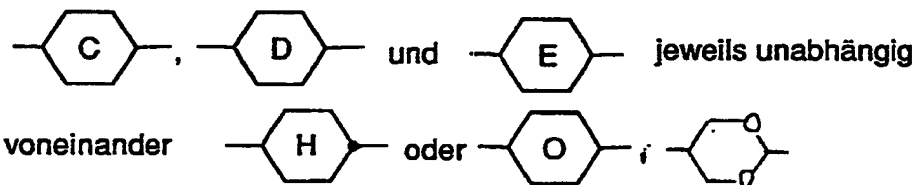
sowie

50 — mindestens eine Verbindung der Formel Va enthält,



Va

worin



X* F, halogenerter Alkyl-, Alkoxy- oder Alkenylrest bedeuten, und R¹, R^{1'}, R², R³, R⁴, R⁵, L¹ und L², die jeweils angegebene Bedeutung besitzen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -